

**PENGARUH Cu^{2+} PADA MEDIA MS DENGAN PENAMBAHAN
2,4-D YANG DIKOMBINASIKAN DENGAN AIR KELAPA
TERHADAP PERKEMBANGAN DAN KANDUNGAN
METABOLIT SEKUNDER ASIATIKOSIDA DAN
MADEKASOSIDA KALUS PEGAGAN
(*Centella asiatica* L.Urban)**

SKRIPSI

Oleh:

**FENI DWI KHORIROH
NIM.10620021**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2014**

**PENGARUH Cu^{2+} PADA MEDIA MS DENGAN PENAMBAHAN
2,4-D YANG DIKOMBINASIKAN DENGAN AIR KELAPA
TERHADAP PERKEMBANGAN DAN KANDUNGAN
METABOLIT SEKUNDER ASIATIKOSIDA DAN
MADEKASOSIDA KALUS PEGAGAN
(*Centella asiatica* L.Urban)**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri
Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**Oleh:
FENI DWI KHORIROH
NIM.10620021 / S-1**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2014**

**PENGARUH Cu^{2+} PADA MEDIA MS DENGAN PENAMBAHAN
2,4-D YANG DIKOMBINASIKAN DENGAN AIR KELAPA
TERHADAP PERKEMBANGAN DAN KANDUNGAN
METABOLIT SEKUNDER ASIATIKOSIDA DAN
MADEKASOSIDA KALUS PEGAGAN
(*Centella asiatica* L.Urban)**

SKRIPSI

Oleh:

**FENI DWI KHORIROH
NIM.10620021**


Telah Diperiksa dan Disetujui Untuk Diuji:
Tanggal 14 Juli 2013

Dosen Pembimbing I,



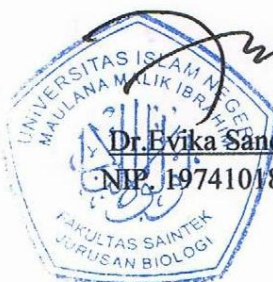
Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP. 19741018 200312 2 002

Dosen Pembimbing II,



Andik Wijayanto, M.Si
NIPT. 2013 0902 1314

Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP. 19741018 200312 2 002

**PENGARUH Cu^{2+} PADA MEDIA MS DENGAN PENAMBAHAN
2,4-D YANG DIKOMBINASIKAN DENGAN AIR KELAPA
TERHADAP PERKEMBANGAN DAN KANDUNGAN
METABOLIT SEKUNDER ASIATIKOSIDA DAN
MADEKASOSIDA KALUS PEGAGAN
(*Centella asiatica* L.Urban)**

SKRIPSI

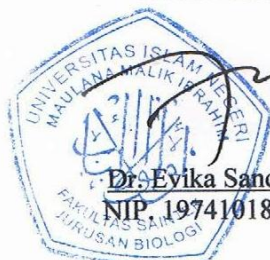
Oleh:

**FENI DWI KHORIROH
NIM.10620021**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
Dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal 16 Juli 2014

Penguji Utama	<u>Dr. H. Eko Budi Minarno, M.Pd</u> NIP. 19630114 199903 1 001	
Ketua Penguji	<u>Ruri Siti Resmisari, M.Si</u> NIP. 2014 0201 2423	
Sekretaris Penguji	<u>Dr. Evika Sandi Savitri, M.P</u> NIP. 19741018 200312 2 002	
Anggota Penguji	<u>Andik Wijayanto, M.Si</u> NIPT. 2013 0902 1314	

Mengesahkan,
Ketua Jurusan Biologi


Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP. 19741018 200312 2 002

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Feni Dwi Khoriroh

NIM : 10620021

Jurusan : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Pengaruh Cu^{2+} Pada Media MS dengan Penambahan 2,4-D yang
Dikombinasikan dengan Air Kelapa Terhadap Perkembangan dan
Kandungan Metabolit Sekunder Asiatikosida dan Madekasosida
Kalus Pegagan (*Centella asiatica* L.Urban)

menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 14 Juli 2014
Yang Membuat Pernyataan,



Feni Dwi Khoriroh
NIM. 10620021

MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٦٠﴾ إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٦١﴾

“Karena Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

Tidak ada kata menyerah dalam menghadapi masalah, dan dengan adanya kesulitan pasti terdapat hikmah yang sangat luar biasa.

LEMBAR PERSEMBAHAN

Beribu ucapan syukurku ucapkan kepada Allah SWT tuhan semesta alam segala kekuasaan dilangit dan bumi ialah miliknya dan tiada daya dan kekuatan melainkan darinya, sehingga karya mungil ini telah terselesaikan. Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, Nabi yang segala sesuatu pada diri beliau sebagai tauladan yang baik untuk umatnya. Semoga kelak kita mendapat syafa'at dan berjumpa dengannya.

Karya ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya yakni Bapak Mardi dan Ibu Dwi Utami yang tak henti-hentinya memberikan semangat dan doanya yang selalu menyertai langkahku. Tak lupa karya ini ku persembahkan untuk Mas Susilo, yang senantiasa menemani hari-hariku, menasehatiku hingga karya ini bisa terselesaikan. Karya ini juga ku persembahkan untuk keluarga besarku yang selalu mendukungku sampai saat ini. *Thanks My Family*

Terimakasih yang sebesar-besarnya untuk ibu Evika Sandi Savitri dan Bapak Andik Wijayanto yang telah sabar membimbing saya dalam menyelesaikan karya ini. Serta guru-guru dan seluruh dosen yang telah memberikan ilmunya sehingga banyak ilmu yang bermanfaat yang saya peroleh.

Terima kasih pula untuk Laboran : Mbak Lil, Mas Basyar, Mas Ismail, mas Zulfan, dan Mbak Retno yang telah membantu melakukan penelitian ini.

teman-teman seperjuangan kultur, Luluk Lugiati yang senantiasa membantu menyelesaikan karya ini. Luluk wahyu, Ni'mah, Elik, Shonhaji.

Tak lupa terimakasih juga untuk Alvi, Mb.kelip, Anik, Ilfa yang selalu memberikan support saya dalam keadaan apapun.

Terimakasih juga untuk seluruh teman-teman seperjuanganku Biologi '10, dan seluruh anggota kelasA yang tak bisa kutulis satu persatu namanya. Catatan perjalanan kita selama 4 tahun kuliah menjadi kenangan yang tak terlupakan dalam hidup

Semoga karya ini bisa menjadi karya yang bermanfaat untuk semua.....
Mohon maaf atas segala kekukarangan dan kurang sempurnanya karya ini....

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Syukur alhamdulillah penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Cu^{2+} Pada Media MS dengan Penambahan 2,4-D yang dikombinasikan dengan Air Kelapa Terhadap Perkembangan dan Kandungan Metabolit Sekunder Kalus Pegagan (*Centella asiatica* L.Urban)” ini. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya.

Selanjutnya penulis haturkan ucapan terima kasih seiring doa dan harapan *jazakumullah ahsanal jaza'* kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. Mudjia Rahardjo, M.Si, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Drh. Hj. Bayyinatul Muchtaramah, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr.Evika Sandi Savitri, M.P. selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr.Evika Sandi Savitri, M.P. selaku dosen pembimbing Jurusan Biologi yang telah sabar memberikan bimbingan, arahan dan memberikan waktu untuk membimbing penulis sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.
5. Andik Wijayanto M.Si, selaku dosen pembimbing integrasi sains dan agama yang memberikan arahan serta pandangan sains dari perspektif Islam sehingga skripsi ini bisa terselesaikan.
6. Dr.Retno Susilowati, M.Si, selaku dosen wali yang telah membimbing dan mengarahkan perjalanan panjang selama di biologi
7. Kedua orang tua penulis Bapak Mardi dan Ibu Dwi Utami yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa dan dorongan semangat kepada penulis selama ini.
8. Segenap sivitas akademika Jurusan Biologi, terutama seluruh Bapak/ Ibu dosen, terimakasih atas segenap ilmu dan bimbingannya.

9. Seluruh teman-teman biologi angkatan 2010 yang berjuang bersama-sama untuk mencapai kesuksesan yang diimpikan.
10. Semua pihak yang turut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini baik berupa materiil maupun moril

Semoga Allah SWT memberikan balasan atas bantuan dan pemikirannya. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini Bisa memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya serta menambah khasanah ilmu pengetahuan. *Amin Ya Rabbal Alamin.*

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Malang, 30 - Juni - 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGATAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT	xvii
مستخلص البحث.....	xviii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	9
1.3 Tujuan	9
1.4 Hipotesis.....	10
1.5 Manfaat Penelitian	10
1.6 Batasan Masalah.....	10

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pegagan	12
2.1.1 Klasifikasi	12
2.1.2 Deskripsi Tanaman.....	13
2.1.3 Khasiat penggunaan dan Kandungan Senyawa Aktif	14
2.2 Kultur Jaringan Tanaman	16
2.2.1 Pengertian Kultur Jaringan	16
2.2.2 Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Kultur Jaringan Tumbuhan .	18
2.2.3 Zat Pengatur Tumbuh	20
2.2.3.1 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid	21
2.2.3.2 Air Kelapa	22
2.3 Kultur Kalus	24
2.3.1 Tekstur Kalus.....	25
2.3.2 Warna Kalus	26
2.3.3 Subkultur Kalus	27
2.3.4 Teknik Kultur Kalus Untuk Memproduksi Metabolit Sekunder	28
2.4 Metabolit Primer	30
2.5 Metabolit Sekunder	32

2.6 Senyawa Asiatikosida dan Senyawa Madekasosida	35
2.6.1 Senyawa Asiatikosida.....	35
2.6.2 Senyawa Madekasosida.....	36
2.6.3 Biosintesis Senyawa Asiatikosida dan Madekasosida.....	37
2.7 Mekanisme Kerja Elisitor	39
2.8 Peran Tembaga (Cu^{2+}) Sebagai Elisitor Abiotik.....	45
 BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat	46
3.2 Rancangan Penelitian	46
3.3 Alat dan Bahan.....	47
3.3.1 Alat.....	47
3.3.2 Bahan	47
3.4 Langkah Kerja.....	48
3.4.1 Sterilisasi Alat	48
3.4.2 Pembuatan Media.....	48
3.4.2.1 Pembuatan Media Induksi Kalus	48
3.4.2.2. Pembuatan Media Subkultur.....	49
3.4.3 Sterilisasi Media.....	49
3.4.4 Sterilisasi Ruang Tanam	49
3.4.5 Tahap Induksi Kalus	50
3.4.5.1 Sterilisasi Eksplan	50
3.4.5.2 Penanaman Eksplan	50
3.4.5.3 Tahap Pemeliharaan	51
3.4.6 Tahap Subkultur	51
3.4.7 Tahap Pengamatan	51
3.4.8 Tahap Uji Fitokimia (Metabolit Sekunder).....	52
3.5 Analisis Data	53
 BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pengaruh Pemberian Ion Cu^{2+} Terhadap Perkembangan Morfologi (Warna, tekstur dan Berat) Kalus Pegagan (<i>Centella asiatica</i> L.Urban) Secara <i>In vitro</i>	54
4.1.1 Warna Kalus	56
4.1.2 Tekstur Kalus.....	61
4.1.3 Berat Kalus	63
4.2 Pengaruh Pemberian Ion Cu^{2+} Terhadap Kadar Senyawa Asiatikosida dan Madekasosida Kalus Pegagan (<i>Centella asiatica</i> L.Urban) Secara <i>In vitro</i>	66
 BAB V. PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	76
5.2 Saran.....	76
 DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN.....	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar	
Gambar 2.1 Morfologi Pegagan	14
Gambar 2.2 Tekstur Kalus	25
Gambar 2.3 Contoh Visualisasi Warna Kalus Eksplan Kotiledon Tanaman <i>Helianthus annus</i> L.	26
Gambar 2.4 Lintasan Biosintesis Metabolit Dalam Tanaman	32
Gambar 2.5 Struktur Kimia Asiatikosida.....	36
Gambar 2.6 Struktur Kimia Madekasosida.....	37
Gambar 2.7 Biosintesis Senyawa Asiatikosida dan Madekasosida	41
Gambar 4.1 Perubahan Warna Kalus Pada Media Pemberian Ion Cu^{2+} Pada Usia 4 minggu setelah Subkultur.....	60
Gambar 4.2 Perkembangan tekstur kalus pada media pemberian ion Cu^{2+} setelah berumur 4 minggu setelah subkultur.....	63
Gambar 4.3 Diagram berat akhir kalus pegagan (<i>Centella asiatica</i> L.Urban) berumur 4 minggu setelah subkultur.....	65
Gambar 4.4 Diagram Pengaruh Cu^{2+} terhadap kadar asiatikosida pada kalus pegagan (<i>Centella asiatica</i> L.Urban) setelah berumur 4 minggu	73
Gambar 4.5 Diagram Pengaruh Cu^{2+} terhadap kadar madekasosida pada kalus pegagan (<i>Centella asiatica</i> L.Urban) setelah berumur 4 minggu	74

DAFTAR TABEL

Tabel

Tabel 2.1 Komposisi Vitamin, mineral, dan sukrosa dalam air kelapa muda dan tua	23
Tabel 4.1 Pengaruh Pemberian Cu^{2+} terhadap Perubahan Warna Kalus yang disajikan Pada Awal Subkultur Hingga Minggu ke-4	56
Tabel 4.2 Tekstur Kalus dari awal subkultur dan Setelah Subkultur 4 Minggu ...	60
Tabel 4.3 pengaruh Cu^{2+} terhadap berat kalus yang disajikan pada awal subkultur hingga akhir minggu keempat	64
Tabel 4.4 Hasil Uji Jarak Duncan Mengenai Perbedaan konsentrasi Cu^{2+} terhadap kadar senyawa asiatikosida pada kalus pegagan (<i>Centella asiatica</i> L.Urban)	67
Tabel 4.5 Hasil Uji Jarak Duncan Mengenai Perbedaan konsentrasi Cu^{2+} terhadap kadar senyawa madekasosida pada kalus pegagan (<i>Centella asiatica</i> L.Urban)	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	
Lampiran 1. Skema Kerja Penelitian	85
Lampiran 2. Skema Kerja Tahapan Sterilisasi	86
Sterilisasi Alat	86
Sterilisasi Ruang Tanam	87
Sterilisasi Media.....	88
Lampiran 3. Perhitungan Molaritas.....	89
Lampiran 4. Komposisi Media MS	91
Lampiran 5. Analisis Data Perhitungan	92
Data Berat Kalus.....	92
Hasil ANOVA pengaruh Cu^{2+} Terhadap Berat Kalus Pegagan	92
Data HPLC kandungan senyawa asiatikosida kalus pegagan	92
Hasil ANOVA Pengaruh Cu^{2+} Terhadap kandungan senyawa asiatikosida Kalus Pegagan	93
Hasil Uji DMRT 5% Pengaruh Cu^{2+} Terhadap kandungan senyawa asiatikosida Kalus Pegagan	93
Data HPLC kandungan senyawa madekasosida kalus pegagan	93
Hasil ANOVA Pengaruh Cu^{2+} Terhadap kandungan senyawa madekasosida Kalus Pegagan	92
Hasil Uji DMRT 5% Pengaruh Cu^{2+} Terhadap kandungan senyawa madekasosida Kalus Pegagan	94
Lampiran 6. Gambar hasil penelitian	95
Lampiran 7. Gambar alat, bahan dan kegiatan.....	96
Gambar Alat	96
Gambar Bahan.....	97
Gambar Kegiatan penelitian.....	98
Lampiran 8. Hasil Pengujian HPLC Asiatikosida dan Madekasosida kalus Pegagan	99
Lampiran 9. Hasil Pengujian HPLC Asiatikosida dan Madekasosida Daun Segar Pegagan	115

ABSTRAK

Khoriroh, Feni Dwi. 10620021. 2014. **Pengaruh Cu^{2+} Pada Media MS Dengan Penambahan 2,4-D Yang Dikombinasikan Dengan Air Kelapa Terhadap Perkembangan dan Kandungan Metabolit Sekunder Asiatikosida dan Madekasosida Kalus Pegagan (*Centella asiatica* L.Urban)**. Skripsi, Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
Pembimbing : Dr.Evika Sandi Savitri,M.P dan Andik Wijayanto,M.Si

Kata Kunci : Cu^{2+} , Asiatikosida, Madekasosida Pegagan (*Centella asiatica* L.Urban)

Pegagan (*Centella asiatica* L.Urban) merupakan tumbuhan liar yang banyak tumbuh diladang, perkebunan, tepi jalan maupun pekarangan. Pegagan banyak digunakan sebagai obat.. Manfaat pegagan sebagai obat yaitu untuk luka bakar, sebagai analgesik, antiseptik, menstimulasi peredaran darah, meningkatkan daya ingat dan memulihkan kembali bekas luka. Adanya beberapa manfaat tersebut dikarenakan dalam pegagan terdapat kandungan metabolit sekunder yaitu asiatikosida dan madekasosida. Metode yang digunakan untuk meningkatkan kandungan metabolit sekunder adalah kultur jaringan dan elisitasi dengan pemberian Cu^{2+} . Pemberian Cu^{2+} menyebabkan terjadinya cekaman sehingga mengakibatkan produksi metabolit sekunder meningkat sebagai upaya pertahanan diri, Cu^{2+} juga berperan sebagai kofaktor enzim, yang berperan langsung dalam pembentukan senyawa asiatikosida dan madekasosida dalam pegagan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh Cu^{2+} terhadap perkembangan kalus dan peningkatan senyawa asiatikosida dan madekasosida kalus pegagan.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Biologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang Pada Bulan Mei-Juli 2014. Rancangan Penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan konsentrasi Cu^{2+} yaitu 0 μM (Kontrol), 30 μM , 35 μM dan 40 μM . Data pengamatan berupa data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif meliputi morfologi kalus (warna dan tekstur kalus). Data kuantitatif meliputi berat kalus dan kadar *Asiaticoside* dan *Madecasoside* yang dianalisis menggunakan uji statistik ANOVA One Way dan untuk mengetahui perbedaan yang signifikan dilanjutkan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf signifikan 5%.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa Cu^{2+} berpengaruh terhadap warna kalus pegagan, dimana kalus berubah menjadi lebih pekat hingga menjadi coklat. Pada tekstur kalus, Cu^{2+} berpengaruh terhadap tekstur kalus sehingga semua tekstur dengan pemberian Cu^{2+} berubah menjadi tekstur kalus intermediet. Sedangkan pada berat kalus, pemberian beberapa konsentrasi Cu^{2+} tidak berpengaruh nyata terhadap berat kalus. Untuk peningkatan metabolit sekunder asiatikosida dan madekasosida kalus pegagan pemberian Cu^{2+} dengan konsentrasi 40 μM memiliki kandungan metabolit sekunder tertinggi yaitu 4.1595 g/100g dan 4.7185 g/100g.

ABSTRACT

Khoriroh, Feni Dwi. 10620021. 2014. **The Influence of Cu^{2+} On MS Media by Additional 2,4-D That Combined With Coconut Water, on Contents of Secondary Metabolite *Asiaticoside* and *Madecasoside* of Callus Pegagan (*Centella asiatica* L. Urban).** Thesis. Biology Department, Science and Technology Faculty, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang. Supervisor: Dr.Evika Sandi Savitri,M.P and Andik Wijayanto,M.Si.

Keywords : Cu^{2+} , *Asiaticoside*, *Madecasoside*, Pegagan (*Centella asiatica* L.Urban)

Pegagan (*Centella Asiatica* l. Urban) is a wild plant that grows in the field, orchards, roadsides and lawns. Pegagan is widely used as a medicine. Traditional medicine and modern medicine. Benefits of pegagan are as medicine of burns, as an analgesic, antiseptic, stimulates blood circulation, improve memory and restore the back scar. Were due to the presence of some benefits in pegagan, there are secondary metabolite content, namely *asiaticoside* and *madecasoside*. Method that was used to improve content of secondary metabolites is tissue culture and elicitation by administering Cu^{2+} . Granted of Cu^{2+} led to happen grasping so production of secondary metabolites increase as efforts of self defense, Cu^{2+} also acts as enzyme cofactor that acts directly in formation of *asiaticoside* and *madecasoside* compound in pegagan. The purpose of this research is to know the *asiaticoside* and *madecasoside* callus pegagan compound.

This research carried out in a laboratory of biology tissue culture Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang in May-July 2014. Rancangan Acak Lengkap (RAL) is used in this research with four treatments and four replicates. Treatment of Cu^{2+} concentration i.e. 0 μM (Control), 30 μM , 35 μM and 40 μM . Observation data are in form of qualitative and quantitative. Qualitative Data include callus morphology (kalus color and texture). Quantitative Data include heavy of callus *asiaticoside* and *madecasoside* levels were analyzed using *One Way ANOVA* statistical test and to determine significant differences continued test *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) with 5% significance level.

Result of this research shows that Cu^{2+} affect on callus pegagan colour, which transforms into more concentrated callus to be Brown. Callus in texture, Cu^{2+} is affect on kalus texture so all textures have texture intermediate. Whereas, in heavy of callus, granting some Cu^{2+} concentrations has no real effect on heavy , but over all there was increasing in callus heavy compared initial weight. For increasing of secondary metabolite of *Asiaticoside* and *Madecasoside* pegagan kalus, administering Cu^{2+} with 40 μM had secondary metabolite contents highest i.e. 4.1595 g/100g and 4.7185 g/100g.

مستخلص البحث

فيني دوي خريرة. 10620021. 2014. أثر Cu^{2+} في وسيطة موراشح وسكوج (MS) بزيادة 2,4-د المخلطة بماء جوز الهند نحو تطوّر ومحتوى المستقلب الثانوي أسياتيكوسيديوماديكاسوسيدي دشبذ كينيتيلا اسياتيكا (*Centella asiatica* L.Urban). بحث علمي. قسم علم الأحياء. كلية العلوم والتكنولوجيا بجامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية بمالانق. إشراف: د. إيفيكا ساندي سافرتي وأنديك ويجايانتو الماجستير.

الكلمات الرئيسية: Cu^{2+} ، أسياتيكوسيدي، ماديكاسوسيدي، كينيتيلا اسياتيكا.

كينيتيلا اسياتيكا هو من النباتات البرية التي تنبت كثيرا في المزارع، والحقول، وجوانب الطرق والبساتين. وهو يستخدم كثيرا للدواء. ومن فوائده أنه كالدواء للحرق، ومفقد للألم، والمطهر، والحافز للدورة الدموية، ومرقّي قوة الذاكرة، ومزيل أثر الجرح. وتلك الفوائد بسبب احتوائه للمستقلب الثانوي وهو أسياتيكوسيديوماديكاسوسيدي. والطريقة المستخدمة لترقية احتواء المستقلب الثانوي هي زراعة الأنسجة والاستثارة بإعطاء Cu^{2+} . إن إعطاء Cu^{2+} يسبب إلى وقوع الإجهاد حتى يسبب إلى ترقية إنتاج المستقلب الثانوي دفاعا للنفس، كما أنّ Cu^{2+} له دور كالعامل المساعد لإنزيم الذي وظيفته تركيب مركب أسياتيكوسيدي وماديكاسوسيدي في كينيتيلا اسياتيكا. والهدف من هذا البحث معرفة أثر Cu^{2+} نحو تطوّر الدشبذ وترقية مركب أسياتيكوسيدي وماديكاسوسيدي دشبذ كينيتيلا اسياتيكا.

أجري هذا البحث في مختبر زراعة الأنسجة لقسم علم الأحياء بجامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية بمالانق في الفترة ما بين شهر مايو إلى يوليو سنة 2014. والتصميم المستخدم هو التصميم العشوائي الكامل بأربع معالجات وأربع إعادات. المعالجة بتركيز Cu^{2+} 0 ميكرومتر (ضابط)، و 30 ميكرومتر، و 35 ميكرومتر، و 40 ميكرومتر. والبيانات الملاحظة هي البيانات الكيفية والكمية. ويشمل الكيفي بنية الدشبذ (لون دشبذ ونسيجه). والكمي يشمل وزن دشبذ ومستوى أسياتيكوسيدي وماديكاسوسيدي المحللة باستخدام اختبار *ANOVA One Way*، ولمعرفة الاختلاف الكبير يُواصل باختبار الدنكان المتعدد النطاق (*Duncan Multiple Range Test*) 5%.

وتدل نتيجة البحث على أن Cu^{2+} يؤثر في لون دشبذ كينيتيلا اسياتيكا، حيث أصبح الدشبذ أكثر غموضا حتى يصبح أسمرًا. ولا يؤثر في نسيج الدشبذ، فلذلك أن جميع النسيج بإعطاء Cu^{2+} له النسيج المتساوي. وأما وزن الدشبذ لا يتأثر بإعطاء Cu^{2+} كثيرا. ولترقية المستقلب الثانوي أسياتيكوسيدي وماديكاسوسيدي من كينيتيلا اسياتيكا أن إعطاء بالتركيز 40 ميكرومتر له أعلى محتوى المستقلب وهو 4,1595 غرام/100 غرام، و 4,7185 غرام/100 غرام.